

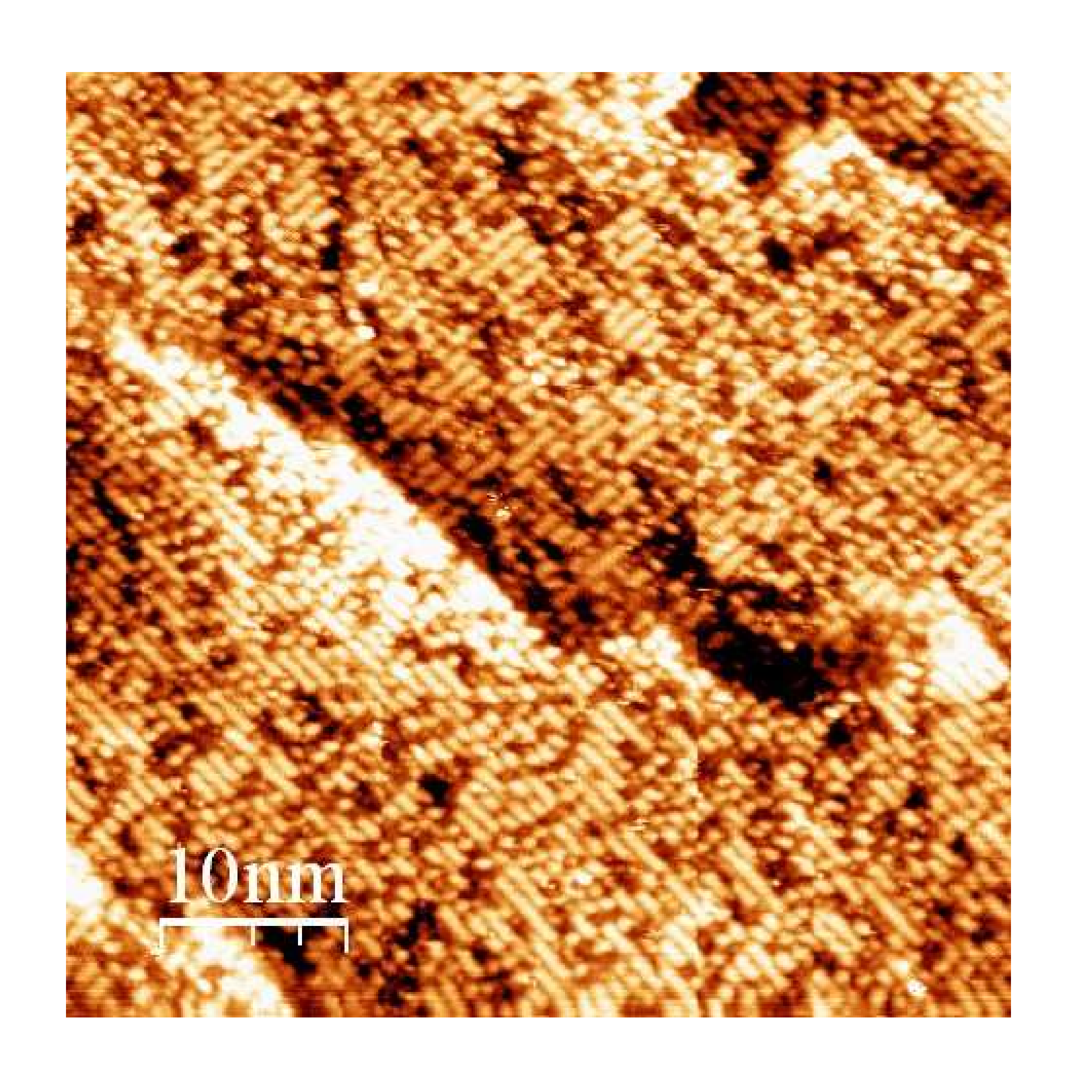
Version n°2

Mise à jour le 29 juillet 2009

Manuel d'utilisation

du

Laboratoire de Surfaces



1 Sommaire

2 Avant propos

Ce document est un manuel destiné aux utilisateurs du laboratoire.
Il contient les éléments nécessaires à la compréhension et à l'appréhension du fonctionnement du laboratoire, et a pour but de faciliter l'autonomie de l'utilisateur.
La dernière page est une attestation devant être remplie, datée et signée par tous les utilisateurs souhaitant utiliser le Laboratoire de Surfaces.

L'accès au laboratoire ne peut se faire qu'avec l'autorisation d'un membre du laboratoire :

RESPONSABLE :	KUBSKY Stefan
Tel. : 01 69 35 **96 41**	Mobile : 06 95 31 69 59
AI :	NICOLAS François
Tel. : 01 69 35 **97 49**	Mobile : 06 63 03 37 29
LABORATOIRE :	01 69 35 **97 52**

Le laboratoire est situé dans le bâtiment synchrotron, pièce O5-0-1

Un système de badge avec contrôle d'accès est mis en place. Le laboratoire est ouvert 24h/24h à tout utilisateur qui en fait la demande.

3 Présentation du Laboratoire

3.1 Domaine d’application

Les principaux domaines d’application du Laboratoire de Surfaces sont le Vide, l’Ultravide et les Etudes de Surfaces. Il est possible d’y effectuer des interventions électroniques simples, ou des nettoyages de pièces ou d’échantillons.

3.2 Service

Le laboratoire met à disposition une infrastructure, des équipements et des produits nécessaires au bon déroulement des manipulations effectuées par les utilisateurs. Son équipe technique propose un support scientifique (conseil/ expertise) et technique (faisabilité/mise en place d’expériences).

Les Equipements de Protection Individuel (EPI) suivants sont fournis pour le laboratoire : **gants cryogéniques et lunettes de protection ; gants de manipulation ; masque.**

Pour le stockage des échantillons et/ou matériels des utilisateurs externes dans le laboratoire, il faut contacter en horaires normaux un membre du laboratoire, et hors horaires normaux, le contact local de la ligne de lumière en question. Il sera attribué à chaque groupe d’utilisateurs une armoire pour y stocker ses échantillons. Les utilisateurs pourront fermer leur armoire avec un cadenas, en laissant un double de la clé au personnel du Laboratoire, en prévention de tout risque.

3.3 Equipements

Les Modes Opératoires simplifiés pour tous les équipements, ainsi que les manuels originaux, sont consultables au laboratoire.

Les équipements présents au laboratoire sont listés par ordre alphabétique :

- Binoculaire.
- Chambres à Vide, mobile et fixe.
- Fer à Souder.
- Instruments de pompage (pompes primaires, turbomoléculaires, ioniques), et de mesure de pression (jauges pirani, bayard-alpert, penning).
- Microscope.
- Microscope STM.

- Multimètres.
- Petit matériel de vide (brides, hublots, joints, etc…).
- Récipient d'azote liquide.
- Sorbonne.
- Soudeuse à pointe.
- Tournette.

Le personnel du Laboratoire est disposé à apporter toute l'aide nécessaire pour la mise en route des équipements.

4 Règles de sécurité

4.1 Consignes générales

Quant à la tenue:

- Protection de sécurité minimum
  - Gants Voir Tableau des compatibilités des gants (Annexe 1) :
    - Lors de l'utilisation d'acides, de bases en solutions concentrées ou de produits CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques) : gant en nitrile

  Les gants portés devront être ôtés avant toute saisie du combiné téléphonique, pour les déplacements nécessitant l'ouverture de portes, avant l'utilisation du clavier informatique, pour la consultation de livre et de papiers, etc.

  - Lunettes de protection contre les projections lors de l'utilisation de l'azote liquide ou lors de la manipulation de produits irritant ou toxiques.
  - Le port d'un masque type FFP3 lors de manipulation d'aérosols liquides ou de particules toxiques.

- Les expérimentateurs doivent se laver les mains avant et après toute manipulation.

Quant à la manipulation :

- Organiser son travail : prévoir les manipulations en pensant à toutes les étapes, de la commande jusqu'à l'élimination des déchets.
- Manipuler sur des paillasses ou sous la sorbonne.
- Tous les échantillons et produits chimiques doivent être étiquetés. Les informations suivantes doivent être renseignées : le nom du produit et sa date de préparation, ainsi que sa dangerosité. Le nom du projet et la personne à contacter seront également mentionnés.
- Se référer au mode d'emploi des appareils nécessaires aux expériences et suivre les indications données en terme d'utilisation, d'entretien et de sécurité.
- Chaque jour, après chaque manipulation, mettre en sécurité le laboratoire : ranger les produits et échantillons, nettoyer les plans de travail…
- Sauf cas spécifique, les utilisateurs doivent repartir avec tous leurs échantillons conditionnés en sécurité.

Quant au lieu de travail :

- **IL EST STRICTEMENT INTERDIT DE MANGER, BOIRE, FUMER DANS LE LABORATOIRE.**
- Les zones de stockage de produits chimiques sont identifiées.
- Les déchets chimiques doivent être jetés dans les conteneurs adéquats. Voir Procédure gestion de déchets (Annexe 2)

4.2 Risque Electrique

De nombreux équipements du Laboratoire de Surfaces fonctionnent sous basse tension (<1000V). Vérifier toujours que les instruments utilisés sont raccordés à la masse du Laboratoire (?? Pour moi, ce n'est pas du ressort de l'utilisateur mais du responsable de labo (ou alors, il faut expliciter la façon de procéder)).

4.3 Le Risque Chimique

4.3.1 Généralités

- Les manipulations de produits caustiques, irritants ou CMR (cancérigène, mutagène, reprotoxique) sont effectuées sous la sorbonne avec des gants adaptés aux produits utilisés et avec une blouse fermée et couvrante.
- Le travail hors sorbonne ne peut se faire que pour les substances ne comportant aucun risque (pas de pictogramme). Dans ce cas, le port de lunettes de protection contre les projections et un masque FFP3 contre les poussières restent conseillés.
- Lors de la première utilisation d'un flacon ou d'une nouvelle bouteille, indiquer la date d'ouverture. Tous les flacons ou bouteilles doivent être étiquetés.
- Eviter les déplacements inutiles avec ces produits.
- Nettoyer les balances avec le pinceau et laisser les paillasses propres.

Tout produit chimique dangereux doit être manipulé sous sorbonne (Voir paragraphe 4.5).

4.3.2 Acides, bases et solvants

Stockage

- **Aucun de ces produits ne doit être stocké dans un congélateur.**
- Il n'y a pas de stock en masse de ces produits. Le stockage est limité au minimum en fonction des besoins du laboratoire.
- Les produits en cours d'utilisation sont entreposés sous la sorbonne et dans les armoires chimiques aérées en permanence.
- Après utilisation sous la sorbonne, les remettre en place dans ces armoires.

Manipulation

- Utiliser des systèmes d'aspiration mécanique et des pipettes en verre.
- Ne jamais manipuler ces produits près d'une source de chaleur.

Déchets

- Ne pas mélanger de produits dont on ne connaît pas les interactions ou les incompatibilités.
- Suivre la procédure de déchets pour le tri de chaque type de déchets chimiques.
- Les déchets chimiques doivent être rejetés respectivement dans les bidons ACIDE ou BASE/SOLVANT situés sous la sorbonne ou à proximité. Ces conteneurs doivent être fermés. Avant de fermer les bidons, s'assurer de l'absence de réaction chimique. En cas de réaction exothermique ou de faible dégagement de gaz, disposer le bidon ouvert sous la sorbonne ventilée et abaisser la protection vitrée.

4.3.3 Les produits CMR (cancérigène, mutagène, reprotoxique)

Stockage

- Les quantités commandées doivent être limitées.
- Les flacons seront entreposés, soit sous double emballage, soit posés sur un bac de rétention.
- Les lieux de stockage doivent être limités au maximum. Les zones contenant ces produits doivent être d'accès réservé, balisé et identifié « CMR » avec des pictogrammes Toxique/Nocif.

Manipulation :

- **IL FAUT ABSOLUMENT EVITER D'INHALER UN PRODUIT LORSQU'IL EST EN POUDRE SURTOUT S'IL EST TRES PULVERULENT : LE PORT D'UN MASQUE ADAPTE FPP3 EST OBLIGATOIRE.**
- La manipulation de ce type de produit est réservée aux personnes dûment formées aux risques encourus.
- Les femmes enceintes sont exclues de la manipulation et de l'accès aux zones de manipulation.
- En cas de manipulation d'un produit sous forme de poudre très pulvérulente, arrêter la sorbonne. Ne pas faire de vraie pesée, utiliser le système de double pesée (le poids du contenant vide est soustrait au poids du produit dans le contenant) ou utiliser des produits prépesés.
- L'utilisation de vaisselle à usage unique est préférable. Quand cela n'est pas réalisable, il est possible de réserver le matériel à la manipulation de ces produits. L'expérimentateur lave lui-même, dans ce cas-là, ces instruments qui seront tous étiquetés avec l'autocollant « CMR » avec des pictogrammes Toxique/Nocif. La première eau de rinçage de ces instruments est éliminée avec les déchets chimiques.

Déchets :

- Une attention particulière est demandée pour le rejet de ces produits.
- Des récipients spécifiques existent pour le **bromure d'éthydium**, les gels d'agarose contenant du bromure d'éthydium, ainsi que d'autres mutagènes tels que l'**acrylamide**, le **chloramphénicol**, etc. Ils sont situés dans les laboratoires de Chimie et/ou de Biologie.

4.4 Manipulation du matériel de vide

Les équipements et échantillons utilisés dans le cadre du Vide et de l'Ultravide doivent être manipulés avec des gants appropriés. Nettoyer les pièces mécaniques à l'alcool (éthanol), et les sécher correctement, avant de les raccorder aux bâtis de manipulation.

Le Laboratoire dispose du matériel nécessaire pour la préparation des échantillons, avant leur introduction dans les chambres d'expérimentation.

Lors d'introduction d'échantillon dans les chambres, celles-ci doivent être remises à la Pression Atmosphérique d'Azote. Pour cela, le Laboratoire dispose d'un récipient d'azote liquide, ainsi que d'un vase dewar. **TOUTE MANIPULATION DE L'AZOTE LIQUIDE DOIT ETRE EFFECTUEE AVEC LES PROTECTIONS ADEQUATES (GANTS + LUNETTES).** Demander d'abord l'aide du personnel du Laboratoire.

4.5 Procédure de manipulation sous sorbonne

Tout produit chimique dangereux doit être manipulé sous sorbonne.

Au départ :

- Aviser immédiatement le responsable du laboratoire pour tout problème nécessitant des réparations, mises au point ou modifications sur l'équipement.
- Ne pas utiliser une sorbonne dont vous doutez de son bon fonctionnement. Vous ne devrez pas détecter d'odeurs si la sorbonne est utilisée de manière adéquate (voir les règles ci-dessous). Mettre un affichage clairement visible sur le châssis indiquant que l'appareil est défectueux avec la date et votre nom.
- L'identification des produits chimiques dans la sorbonne est obligatoire.
- Connaître les risques et porter tous les équipements de protection personnelle recommandés sur l'étiquette et sur la fiche signalétique du ou des produits utilisés.
- Si l'opérateur doit s'absenter et que la sorbonne est en opération ou en utilisation, il est recommandé de laisser ses coordonnées, le nom de l'expérience et les dangers.
- Un plan d'évacuation d'urgence et d'actions doit au préalable être établi par le responsable du laboratoire afin de répondre de manière adéquate et en toute sécurité à une fuite de substance, déversement, explosion, incendie, etc.

Règles :

- Manipuler vos produits et le matériel, de manière pratique, sécuritaire et le plus au fond de l'enceinte. La distance minimale pour les manipulations et le matériel, doit se situer au minimum à 15 cm du châssis. En deçà de cette limite, les contaminants sortent plus facilement.
- Éviter les déplacements brusques dedans et à proximité de la sorbonne. Tout déplacement provoque des turbulences agissant sur la dispersion des contaminants.
- Limiter l'utilisation de la sorbonne aux seuls équipements et produits nécessaires. Plus il y a d'articles, plus la turbulence augmente et plus les contaminants risquent de sortir.
- Aucune sorbonne n'est certifiée pour l'utilisation d'*acide perchlorique*. Sur une base régulière ou continue, il peut être extrêmement dangereux d'utiliser cet acide. Il peut en résulter l'accumulation de *perchlorate*, produit potentiellement explosif dans les conduits. Si tel est votre besoin d'en utiliser, avisez le groupe sécurité.
- La sorbonne remplit mieux sa fonction si le châssis est abaissé entre 20 et 40 cm de la surface de travail.
- Ne pas utiliser de matières infectieuses dans une sorbonne chimique.
- Aucun matériel radioactif ne doit être utilisé dans la sorbonne, ni même dans le laboratoire !!!.
- Porter attention aux vapeurs des substances corrosives utilisées sous la sorbonne. En grande quantité, cela peut endommager les équipements et les conduits. Dans ces conditions, les vapeurs doivent être neutralisées.

- L'éclairage de la sorbonne doit être à l'épreuve des étincelles si des solvants volatils et inflammables des catégories B2 et B3 sont utilisés.
- Il est recommandé que tout équipement volumineux ait un trépied ou un support permettant une circulation d'air minimale de 5 cm sous l'objet. Ceci assure une évacuation efficace et limite l'effet de turbulence.
- Lorsque la sorbonne est non utilisée, s'assurer qu'elle est éteinte et que le châssis est complètement fermé afin de collaborer aux économies d'énergie.
- La sorbonne n'est pas un entrepôt de produits chimiques ou de matériel. Garder donc cet équipement libre et propre après son utilisation.

4.5 Mesures à adopter en cas d'accident

Tout incident doit être déclaré au Groupe Sécurité.

4.5.1 Cas d'un accident corporel

Dans tous les cas :

- En premier recours, contacter une personne de la liste des secouristes affichée sur les murs des bâtiments à côté des téléphones rouges dans le couloir.
- Sinon, utiliser les téléphones rouges ou composer le 18 sur un téléphone fixe. L'appel arrive alors au PC Sécurité en salle de contrôle, où il est traité.

Accident essentiellement chimique :

- Si les brûlures atteignent une grande zone du corps, se rincer sous la douche de sécurité.
- Pour les brûlures de type chimique, enlever les vêtements contaminés et arroser abondamment la zone atteinte avec de l'eau jusqu'à l'arrive de secours.
- Pour les brûlures de type thermique, arroser abondamment la zone atteinte avec de l'eau froide de préférence pendant un temps d'au moins 5 minutes.
- Si les yeux sont atteints, utiliser le rince-oeil. Si des lentilles de contact sont portées, ne pas les enlever.
- Dans tous les cas, consulter un médecin.

4.5.2 Cas d'un incendie.

- En cas de déclenchement de l'alarme incendie,
  - quitter les lieux en mettant en sécurité le laboratoire (exemple : coupure électrique avec arrêt d'urgence, fermeture des hottes, fermeture des portes et des fenêtres).
  - sortir par l'issue la plus proche selon le plan d'évacuation affiché dans les couloirs et se rendre au point de rassemblement le plus proche puis attendre les consignes du groupe sécurité ou les autorités compétentes (pompiers).
- Le responsable du laboratoire doit se tenir à la disposition des secours pour tout renseignement supplémentaire.

Si vous êtes témoin d'un début d'incendie, utiliser un extincteur pour tenter d'éteindre le feu sans prendre de risque puis passer l'alerte en utilisant les téléphones rouges ou en composant le 18 sur un poste fixe.

4.5.3 Cas d'incident d'environnement

Déversement d'un produit chimique

En cas de déversement d'un produit chimique, utiliser le produit d’absorption disponible au laboratoire et limiter l’accès à la zone de déversement.

5 Suivi des expériences

Le suivi informatique des expériences menées au Laboratoire de Surfaces est primordial.

Pour les utilisateurs, afin qu’ils gardent une trace des expériences menées et des résultats obtenus. Pour le Laboratoire, afin d’assurer un meilleur suivi du matériel, et ainsi continuer à fournir un service efficace.

5.1 Elog ou cahier de manips électronique

Tout utilisateur lors de son passage au laboratoire, même simplement pour le stockage de produits, doit remplir un minimum d’information sur l’Elog.

5.2 Stockage de données

Le Laboratoire de Surfaces dispose d’un système destiné au stockage et à la sauvegarde automatique des données informatiques. Celui-ci est à la disposition des Utilisateurs pendant leurs expériences.

5.3 Responsabilité et confidentialité

Chaque Utilisateur est responsable des données qu’il enregistre lors de ses expériences, sur les ordinateurs du Laboratoire de Surfaces.

Chaque Utilisateur est prié de reprendre les données enregistrées pendant ses expériences, à la fin de celles-ci. Le personnel du Laboratoire de Surfaces n’engage aucune responsabilité sur les données, une fois la période de travail au Laboratoire des Utilisateurs achevée.

6 Annexes

6.1 Tableau de compatibilités des gants

6.1.1 Objectifs

Choisir les gants le plus adaptes au produit utilise.

DESIGNATION DU PRODUIT	GANTS DE NITRILE	GANTS DE LATEX NATUREL
Acétate d'ammonium	Excellent	Excellent
Acétate de calcium	Excellent	Excellent
Acétate de potassium	Excellent	Excellent
Acétone	Déconseillé	Moyen
Acide acétique glacial	Déconseillé	Bon
Acide chlorhydrique à 30 % & à 5 %	Excellent	Excellent
Acide citrique	Excellent	Excellent
Bromures	Moyen	Moyen
Chlorure d'ammonium	Excellent	Excellent
Chlorure de calcium	Excellent	Excellent
Chlorure de magnésium (à 18 %)	Excellent	Excellent
Chlorure de nickel	Excellent	Excellent
Chlorure de potassium	Excellent	Excellent
Chlorure de sodium	Excellent	Excellent
Chlorure de zinc	Excellent	Excellent
Dioxane	Bon	Bon
Eau de javel	Excellent	Moyen
Eau Oxygénée	Bon	Moyen
Engrais	Excellent	Excellent
Encre d'imprimerie	Excellent	Bon
Ethanol (alcool éthylique)	Bon	Moyen
Ethylène diamine	Moyen	Bon
Ethylène glycol	Excellent	Bon
Fixateurs	Excellent	Excellent
Glycérol (glycérine)	Excellent	Excellent
Hydroxyde de sodium (Soude caustique)	Excellent	Excellent
Morpholine	Moyen	Bon
Phosphate d'ammonium	Excellent	Bon
Phosphate de potassium	Excellent	Excellent
Phosphate de sodium	Excellent	Excellent
Solutions de colorants	Excellent	Bon
Sulfate d'ammonium	Excellent	Bon
Sulfate de potassium	Excellent	Excellent
Sulfate de sodium	Excellent	Excellent
Sulfate de zinc	Excellent	Excellent

6.2 Pictogrammes de sécurité

Symbole	Signification	Commentaires
	Produit Inflammable, F	Ce symbole désigne les produits inflammables, ils sont donc à utiliser loin d'une flamme ou d'une source de chaleur.
	Produit Corrosif, C	Ce symbole désigne les produits corrosifs, ils s'attaquent aux tissus biologiques ainsi qu'aux matériaux.
	Produit Explosif, E	Ce symbole désigne les produits qui ont la capacité d'exploser lors d'un choc ou s'il sont exposés à une source de chaleur.
	Produit dangereux pour l'environnement, N	Ce symbole désigne les produits néfastes pour l'environnement, ils sont donc à récupérer après utilisation pour qu'ils soient traités.(cas des solvants organiques)
	Produit comburant, O	Ce symbole désigne les produits comburants, ils facilitent la combustion, ils sont donc à utiliser loin d'une flamme ou d'une source de chaleur.

	Produit Toxique, T	Ce symbole désigne les produits toxiques, ils peuvent donner la mort en faibles doses et doivent être manipulés avec les protection adéquates.
	Produits irritant ou nocif : Xi et Xn	Ce symbole désigne les produits irritants ou nocifs, ils peuvent occasionner des désagréments pour la santé. Ils doivent être manipulés avec les protections adéquates.

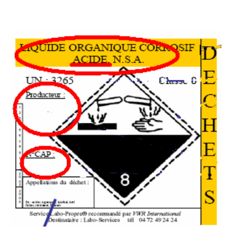
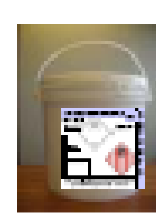
6.1.1 Procédure de gestion des déchets

6.1.1.1 Objectifs

Décrire la gestion des déchets au laboratoire de surfaces.

6.1.1.2 Démarche

<table>
<tr><th colspan="4">Déchets de nature biologique</th></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Déchets biologiques solides</u></td><td colspan="2"><u>Déchets biologiques liquides (javel)</u></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Fût carton de 25L</td><td>• Eppendorfs
• Pipettes plastiques
• Boîtes de Pétri
• Papiers ayant essuyé une paillasse…</td><td rowspan="2">Bidon blanc de 5L
Neutralisation déchets biologiques liquides</td><td>• Milieux de culture
• Effluent de chromatographie</td></tr>
<tr><td>A transporter jusqu'au local de stockage de déchets</td><td>Ces déchets sont vidés à l'évier après neutralisation</td></tr>
<tr><th colspan="4">Déchets piquants/coupants/tranchants</th></tr>
<tr><td colspan="2">Fût plastique de 10L</td><td colspan="2">• Aiguille
• Cutter
• Cure-dents
• Lamelles en verre
• Pipettes Pasteur
• Tubes hématocrite…</td></tr>
</table>

Déchets chimiques sous la sorbonne ou à proximité (A fermer systématiquement après utilisation !!!)				
Etiquetage des déchets chimiques 		**Bidons blancs de 5 L étiquettes : « Acides » ou « Bases-Solvant » avec leur pictogrammes**		**Seau de 5 L étiquette « CMR » avec les pictogrammes**  T - Toxique  Xn - Nocif
	A transporter jusqu'au local de stockage de déchets			

Autres déchets
<u>Déchets papiers</u> : Poubelles Papiers vidée par le personnel de ménage de façon hebdomadaire
<u>Déchets carton</u> : A transporter à l'entrée « Oreille 2 porte1 »

Je, soussigné(e), ………………, avoir lu le présent document et confirme avoir pris connaissance des règles de fonctionnement du laboratoire de surfaces. Je m’engage à respecter les procédures décrites selon le manuel d’utilisation.